

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ Е.О. Вострикова

« 28 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой математики
(наименование)
И.А. Байгушева

_____ И.А. Байгушева

« 28 » 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Эконометрика-2»

Составитель(-и)

Пугина Н.Н.. ст.преподаватель кафедры
математики;

Направление подготовки

38.05.01 «Экономическая безопасность»

Направленность (профиль) ОПОП

**Экономико-правовое обеспечение экономической
безопасности**

Квалификация (степень)

экономист

Форма обучения

заочная

Год приема

2022

Курс

3

Семестр

6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Эконометрика-2» являются изучение теоретических основ эконометрического моделирования, приобретения практических навыков построения эконометрических моделей конкретных экономических систем и явлений.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основных понятий эконометрического моделирования;
- освоение навыков построения моделей конкретных экономических явлений и систем;
- освоение навыков оценки параметров построенных моделей с помощью компьютерных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Эконометрика-2» относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла и изучается в 6 семестре.

Студенты продолжают освоение эконометрического моделирования в дисциплине «Эконометрика 2».

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): линейная алгебра, теория вероятностей, математическая статистика, статистика, эконометрика.

Знания: основные понятия и теоремы.

Умения: выполнять матричные вычисления, самостоятельно находить и собирать статистические данные, выполнять первичную статистическую обработку данных, проверять статистические гипотезы.

Навыки: владеть основными навыками работы с Excel и другими программами.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулями): Полученные знания студенты применяют при изучении специальных дисциплин профессионального цикла, в ходе производственной практики, для выполнения выпускной аттестационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

профессиональных (ПК):

- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);
- способностью анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений (ПК-5);
- способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения

социально-экономических показателей (ПК-6);

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать	Уметь	Владеть
<i>ПК4</i>	Стандартные теоретические модели профессиональных задач экономиста	Строить и анализировать стандартные теоретические модели на основе описания условий профессиональных задач экономиста	Навыками самостоятельного построения и анализа стандартных теоретических моделей на основе описания условий профессиональных задач экономиста
<i>ПК5</i>	Основные подходы к принятию решений, методы обоснования решений	Принимать решения и обосновывать их	Навыками принятия решений
<i>ПК6</i>	Знать систему информации в сфере эконометрики	Уметь использовать источники эконометрической информации: периодическую печать, сеть Интернет	Владеть современными методами сбора, обработки информации, получаемой из различных источников

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, в том числе 6 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из 2 часа – лекции, 4 часа – лабораторные занятия, и 66 часа – на самостоятельную работу обучающихся).

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел I. Теория временных рядов							
2	Тема 1. Основные понятия теории временных рядов. Методы обнаружения тренда	6	1		2		9	Контрольная работа 1
3	Тема 2. Временные ряды и их сглаживание.		1		2		9	Контрольная работа 1
4	Тема 3.						9	Контрольная работа 2

	Стационарные временные ряды и их основные характеристики.						
5	Тема 4. Модели авторегрессии					9	Контрольная работа 2
6	Тема 5. Модели скользящего среднего					10	Контрольная работа 2
7	Тема 6. Смешанные модели					10	Отчет Собеседование по контрольным вопросам
8	Тема 7. Модели Бокса-Дженкинса. Прогнозирование					10	Отчет Собеседование по контрольным вопросам
ИТОГО			2		4	66	ЗАЧЕТ

Условные обозначения:

Л – лекция; ПЗ – практические занятия, семинар ЛР – лабораторные работы;
КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции			
		ПК4	ПК5	ПК6	Общее количество компетенций
Раздел I. Теория временных рядов		+	+	+	3
Тема 1. Основные понятия теории временных рядов. Методы обнаружения тренда	12	+	+	+	3
Тема 2. Временные ряды и их сглаживание.	12	+	+	+	3
Тема 3. Стационарные временные ряды и их основные характеристики.	9	+	+	+	3
Тема 4. Модели	9	+	+	+	3

авторегрессии					
Тема 5. Модели скользящего среднего	10	+	+	+	3
Тема 6. Смешанные модели	10	+	+	+	3
Тема 7. Модели Бокса-Дженкинса. Прогнозирование	10	+	+	+	3
Итого	72				

Краткое содержание темы дисциплины (модуля)

Раздел I. Теория временных рядов

Тема 1. Основные понятия теории временных рядов. Методы обнаружения тренда.

Критерий серий, основанный на медиане. Критерий восходящих и нисходящих серий. Алгоритмические методы построения тренда. Порядок аппроксимирующего многочлена.

Тема 2. Временные ряды и их сглаживание.

Метод скользящих средних. Метод Брауна. Метод экспоненциального сглаживания. Метод Хольта Винтерса.

Тема 3. Стационарные временные ряды и их основные характеристики.

Стационарные временные ряды и их основные характеристики. Спектральная плотность.

Тема 4. Модели авторегрессии.

Модели авторегрессии 1 и 2 порядков.

Тема 5. Модели скользящего среднего

Общая модель скользящего среднего.

Тема 6. Смешанные модели

Двойственность моделей авторегрессии и скользящего среднего. Модель ARMA (1,1). Авторегрессионные условно гетероскедастичные модели.

Тема 7. Модели Бокса-Дженкинса. Прогнозирование

Операторы сдвига по времени. Модели Бокса-Дженкинса. Прогнозирование.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Для проведения лекций подготовлены презентации, аудитория должна быть оборудована мультимедиапроектором. Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением (Excel, R)

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
--------------	--	--------------	--------------

(темы)			
Раздел I.	Теория временных рядов		
Тема 1	Аналитические методы построение тренда.	9	Самостоятельное изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы, развитие навыков работы с программами Excel, R, а также использование электронных руководств к этим программам.
Тема 2	Метод экспоненциального сглаживания. Метод Хольта-Винтерса.	9	
Тема 3	Спектральная плотность.	9	
Тема 4	Общая авторегрессионная модель.	9	
Тема 5	Общая модель скользящего среднего.	10	
Тема 6	Двойственность моделей авторегрессии и скользящего среднего. Модель ARMA (1,1). Авторегрессионные условно гетероскедастичные модели.	10	
Тема 7	Операторы сдвига по времени. Модели Бокса-Дженкинса. Прогнозирование.	10	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют две письменных контрольных работы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используется одна форма проведения занятий – лекции. Большинство лекций содержит интерактивные элементы в виде проблемных ситуаций и контрольных вопросов.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Основные понятия теории временных рядов. Методы обнаружения тренда	Обзорная лекция в виде презентации	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии
Тема 2. Временные ряды и их сглаживание.	Обзорная лекция в виде презентации	Не предусмотрено	Анализ конкретных ситуаций, выполнение практических заданий

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.), использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)
- использование электронных учебников и различных сайтов (справочные материалы по программам Excel, R) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

В процессе обучения активно используются специальные компьютерные программы для обработки статистических данных: Excel, R и др.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Эконометрика-2» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Основные понятия теории временных рядов. Методы обнаружения тренда	ПК4, ПК5, ПК6	Контрольная работа 1
2	Тема 2. Временные ряды и их сглаживание.	ПК4, ПК5, ПК6	Контрольная работа 1
3	Тема 3. Стационарные временные ряды и их основные характеристики.	ПК4, ПК5, ПК6	Контрольная работа 2
4	Тема 4. Модели авторегрессии	ПК4, ПК5, ПК6	Контрольная работа 2

5	Тема 5. Модели скользящего среднего	<i>ПК4, ПК5, ПК6</i>	<i>Контрольная работа 2</i>
6	Тема 6. Смешанные модели	<i>ПК4, ПК5, ПК6</i>	<i>Отчет</i>
7	Тема 7. Модели Бокса-Дженкинса. Прогнозирование	<i>ПК4, ПК5, ПК6</i>	<i>Отчет</i>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел I. Теория временных рядов

Тема 1,2

Контрольная работа 1 Вариант 0

Даны квартальные данные о добыче нефти в России с 1992 по 1996 год (млн. тонн).

101,2; 97,7; 94; 90,7; 86; 85,4; 81,8; 79,8; 76,5; 77,4; 78,8; 77,5; 74,4; 74,4; 75,7; 74,2; 73; 24,8; 23,1; 24,8.

1. Проверить наличие тренда во временном ряду с помощью критерия серий, основанного на медиане.
2. Проверить наличие тренда во временном ряду с помощью критерия восходящих и нисходящих серий.
3. Построить первые четыре последовательные разности и определить порядок аппроксимирующего полинома.
4. Методом скользящего среднего рассчитать последние три значения функции тренда, а также прогнозы на два такта времени для данного временного ряда для $p = 1$ и $m = 2$.
5. Рассчитайте первые три значения функции тренда для данного временного ряда по методу Брауна для $\lambda = 0,5$.

Тема 3.

Контрольная работа 2 Вариант 0

Дан ряд 3,5; -1,6; -0,5; 2,9; -8,3; 3,3; -1,1; 1,4; -1,4; 1,7.

1. Рассчитать первые четыре значения автоковариационной функции $\gamma(0)$, $\gamma(1)$, $\gamma(2)$, $\gamma(3)$.
2. Рассчитать первые три значения автокорреляционной функции $r(1)$, $r(2)$, $r(3)$. Рассчитать первые два значения частной автокорреляционной функции $r_p(2)$, $r_p(3)$.
3. Можно ли использовать для описания этого ряда модель AR(1) или MA(1)?
4. Подсчитать параметры моделей AR(1) и MA(1).

Тема 4,5, 6,7

Вопросы для собеседования

Общая модель авторегрессии

Общая модель скользящего среднего.

Двойственность моделей авторегрессии и скользящего среднего.

Модель ARMA (1,1).

Авторегрессионные условно гетероскедастичные модели.

Операторы сдвига по времени.

Модели Бокса-Дженкинса.

Прогнозирование.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции ПК4, ПК5, ПК6				
1.	Задание	Укажите уравнение модели ARMA(2,1).	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	закрытого типа	1) $\varepsilon(t) = 0,1\varepsilon(t-1) + \delta(t) - 0,3\delta(t-1) - 0,6\delta(t-2),$ 2) $\varepsilon(t) = 0,1\varepsilon(t-1) + 0,7\varepsilon(t-2) + \delta(t) - 0,3\delta(t-1),$ 3) $\varepsilon(t) = \delta(t) - 0,3\delta(t-1) - 0,6\delta(t-2) + 0,4\delta(t-3)$, 4) $\varepsilon(t) = 0,1\varepsilon(t-1) - 0,6\varepsilon(t-2) + \delta(t).$		
2.		Значения автокорреляционной функции $r(1)$, $r(2)$ и $r(3)$ значительно отличается от нуля. Какие модели противоречат данным? 1) AR(1) 2) AR(2) 3) MA(1) 4) MA(2)	3	2
1.		Значение частной автокорреляционной функции $r_p(2)$ значительно отличается от нуля, а значение $r_p(3)$ незначимо отличаются от нуля. Какие модели противоречат данным? 1) AR(1) 2) AR(2) 3) MA(1) 4) MA(2)	1	1
2.		Укажите уравнение модели ARMA(2,0). 1) $\varepsilon(t) = 0,1\varepsilon(t-1) + \delta(t) - 0,3\delta(t-1) - 0,6\delta(t-2),$ 2) $\varepsilon(t) = 0,1\varepsilon(t-1) + 0,7\varepsilon(t-2) + \delta(t) - 0,3\delta(t-1),$ 3) $\varepsilon(t) = \delta(t) - 0,3\delta(t-1) - 0,6\delta(t-2) + 0,4\delta(t-3)$, 4) $\varepsilon(t) = 0,1\varepsilon(t-1) - 0,6\varepsilon(t-2) + \delta(t).$	4	1
3.		Значения автокорреляционной функции $r(1)$ и $r(2)$ значительно отличаются от нуля, а значение $r(3)$ незначимо отличается от нуля. Какие модели противоречат данным? 1) AR(1) 2) AR(2) 3) MA(1) 4) MA(2)	3	1
4.	Задание открытого типа			
5.		Известны значения автоковариационной функции $\gamma(0) = 18,4$; $\gamma(1) = 7,2$; $\gamma(2) = 2,1$; $\gamma(3) = 1,8$. Чему равно значение автокорреляционной функции $r(3)$?	0,25	
6.		Известны значения автокорреляционной функции $r(1) = 0,42$; $r(2) = 0,56$; $r(3) = 0,3$. Чему равно значение частной автокорреляционной функции $r_p(2)$?	-0,329	
7.		Дан ряд -6,16; -3,16; 11,54; 2,54; -5,36; -3,76; 13,54; 1,34; -7,46; -3,06. Считая, что	5,968; 2,448	4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		этот ряд описывается уравнением $\varepsilon(t) = -0,8\varepsilon(t-2) + \delta(t)$, построить прогноз на два такта времени вперед.		
8.		Даны значения временного ряда $x(1) = 76$, $x(2) = 98$, $x(3) = 81$, $x(4) = 90$, $x(5) = 79$. Вычислить $\Delta^3 x(2)$.	26	3

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Зачет выставляется на основании суммарного рейтинга по всем видам отчетных работ:

№	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Контрольная работа 1	3-30	30	по расписанию
2.	Контрольная работа 2	3-30	30	
3.	Отчет по темам 6-7	3-40	40	
			100	

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Князев А.Г. Элементарный курс эконометрики. Издательство АГУ, 2014. 11 экз. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М., 1998. 3 экз.
3. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М., 2004. 44 экз.

8.2. Дополнительная литература:

1. Доугерти К. Введение в эконометрику. М., 1997. 71 экз.

2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М., 2012. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

8.3. Интернет- ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции: аудитория, оборудованная мультимедиапроектором или интерактивной доской

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).